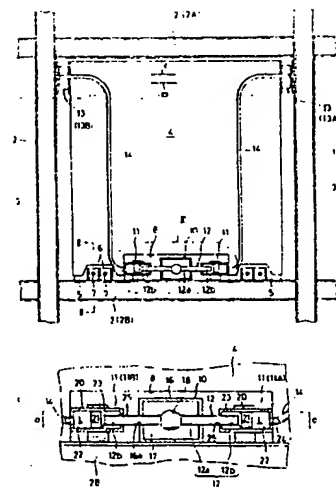


(54) DAMPER DEVICE EQUIPPED WITH AMPLIFYING MECHANISM AND
WALL STRUCTURE HAVING THIS DAMPER DEVICE ASSEMBLED
IN IT

- (11) 4-11173 (A) (43) 16.1.1992 (19) JP
(21) Appl. No. 2-111491 (22) 26.4.1990
(71) TAKENAKA KOMUTEN CO LTD(1) (72) HIROSHI HAYAMIZU(2)
(51) Int. Cl.⁵ E04H9/02

PURPOSE: To damp vibration by converting the change of volume of a pressure detecting section installed between relatively moving structures into enlarged displacement in a small area section, and absorbing energy caused by the displacement of a connecting bar through the plastic flow of lead enclosed in a closed vessel.

CONSTITUTION: A recess part 8 is provided at the central part on the lower side of a wall body 4 provided in a space part 3 partitionedly formed by a column 1 and a beam 2, and a lead damper 10 and two hydraulic cylinders 11 serving as a displacement enlarging section are provided on a lower beam 2B in the recess part 8. In a damper 10, lead 17 is enclosed in a casing 16, and a connecting bar 12 having a swelled resistance sphere part 18 is axially penetratingly provided. The change caused by the vibration of a structure of volume of a pressure bag 13 is transmitted to the hydraulic chamber 22 of the cylinder 11 through an oil conducting pipe 14, and a piston 21 is thereby pressed to move the connecting bar 12 for making the spherical body 18 plastically deform the lead 17. Thus vibration can be effectively damped.



This Page Blank (uspto)

⑫ 公開特許公報(A) 平4-11173

⑮ Int. Cl.⁵

E 04 H 9/02

識別記号

3 2 1 B

庁内整理番号

7606-2E
7606-2E

⑬ 公開 平成4年(1992)1月16日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑭ 発明の名称 増幅機構付きダンパー装置及び該ダンパー装置を組み込んだ壁構造

⑯ 特 願 平2-111491

⑰ 出 願 平2(1990)4月26日

⑱ 発 明 者 速 水 浩 東京都江東区南砂2丁目5番14号 株式会社竹中工務店技術研究所内

⑲ 発 明 者 相 沢 寛 東京都江東区南砂2丁目5番14号 株式会社竹中工務店技術研究所内

⑳ 発 明 者 下 田 郁 夫 神奈川県藤沢市桐原町8番地 オイレス工業株式会社内

㉑ 出 願 人 株式会社竹中工務店 大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号

㉒ 出 願 人 オイレス工業株式会社 東京都港区芝大門1丁目3番2号

㉓ 代 理 人 弁理士 池田 仁士

明 細 書

1. 発明の名称

増幅機構付きダンパー装置及び該ダンパー装置を組み込んだ壁構造

2. 特許請求の範囲

1) 相対変位する構造物間に介装され、該変位を大面積部の容積変化に変換する圧力感知部と、前記圧力感知部の容積変化を連通通路部を介して伝達され、該容積変化をその小面積部で拡大変位に交換する変位拡大部と、前記変位拡大部の変位を連結棒を介して伝達され、連結棒の変位に伴う密閉容器内に封入された鉛の塑性流動によりエネルギーを吸収する鉛ダンパーと、からなることを特徴とするダンパー装置。

2) 請求項1において、圧力感知部は少なくとも2つよりなり、往復動する構造物間に逆位相関係に配されるとともに、それぞれの変位拡大部を鉛ダンパーを挟んで相対して配してなる、ことを特徴とするダンパー装置。

3) 鉛ダンパーに替えて油圧ダンパーを使用した請求項1又は2のいずれかに記載のダンパー装置。

4) 建築構造物の柱と梁とによって区画される空間部には前記柱及び梁と所定の間隙を存して相対変位可能に壁体が配されており、

前記柱及び梁と壁体との間隙には、該変位を大面積部の容積変化に変換する圧力感知部が設置され、

前記圧力感知部の容積変化を連通通路部を介して伝達され、該容積変化をその小面積部で拡大変位に変換する変位拡大部と、前記変位拡大部の変位を連結棒を介して伝達され、連結棒の変位に伴う密閉容器内に封入された鉛の塑性流動によりエネルギーを吸収する鉛ダンパーとが、不動位置に設置されてなる、

ことを特徴とするダンパー装置を組み込んだ壁構造。

3. 発明の詳細な説明

4. 発明の目的

(産業上の利用分野)

この発明は、地震・風圧等の強制振動力あるいは交通振動を受けて振動する建築構造物に設置され、該振動を制振するダンパー装置(振動減衰装置)に関し、更に詳しくは、大地震による大きな層間変位に対しては大きな減衰能を有するが中小地震等の小さな層間変位に対しては鈍感であるとされている鉛ダンパーの特性の改良と、その改良されたダンパーの建築物への適用に関する。

(従来の技術)

ビルなどの建築構造物が地震などの強制振動力を受けて振動して変形を生ずる場合、該変形は各階層が水平に移動する剪断変形及び各階層が傾斜して移動する曲げ変形に大別される。この地震などによって建築構造物に生ずる剪断変形及び曲げ変形は、各階層の柱と梁とによって区画される空間部を閉塞する壁に波及し、当該壁を損壊させるという事態を招来する。

上述した点に鑑み、従来より、各階層の柱と梁とによって区画される空間部に、例えば特公昭5

8-30470号公報に示す鉛ダンパーを組み込んだ壁構造などが提案されている。

しかしながら、鉛ダンパーの特性上、微小な変位に対しては鈍感であり、中小地震(数ガル~数十ガル)等によって惹起される建物の振動吸収にはあまり効果を発揮しなかった。

すなわち、中小規模の地震が起きた時には該振動の殆どが建物に伝わり、振動を減う精密機器に悪影響を与えるばかりでなく、振動の共振現象に伴う増幅作用を惹起するという弊害もある。

(発明が解決しようとする問題点)

本発明は上述した点に鑑み、この種の鉛ダンパーを使用する壁構造において、小さな層間変位に対しても効果のある鉛ダンパーの改良、及びそのダンパーを組み込んだ壁構造を提供することを目的とする。

ロ. 発明の構成

(問題点を解決するための手段)

本発明のダンパー装置は上記目的を達成するため、次の技術的手段(構成)を採る。すなわち、

その主たる構成として、相対変位する構造物間に介装され、該変位を大面積部の容積変化に変換する圧力感知部と、前記圧力感知部の容積変化を連通通路部を介して伝達され、該容積変化をその小面積部で拡大変位に変換する変位拡大部と、前記変位拡大部の変位を連結棒を介して伝達され、該連結棒の変位に伴う密閉容器内に封入された鉛の塑性流動によりエネルギーを吸収する鉛ダンパーと、からなることを特徴とする。

この構成は、少なくとも一方向に変位する構造物間の減衰に対応する。

両振り、すなわち周期的変位をする構造物間の減衰に対しては、圧力感知部は少なくとも2つよりなり、往復動する構造物間に逆位相関係に配されとともに、それぞれの変位拡大部を鉛ダンパーを挟んで相対して配するようにする。

更に、本発明は上記構成のダンパー装置を壁構造に組み込んだものであり、建築構造物の柱と梁とによって区画される空間部には前記柱及び梁と所定の間隙を有して壁体が配されており、前記柱

及び梁と壁体との間隙には、大面積部を有する圧力感知部が設置され、前記圧力感知部の容積変化を連通通路部を介して伝達され、該容積変化をその小面積部で拡大変位に変換する変位拡大部と、前記変位拡大部の変位を連結棒を介して伝達され、連結棒の変位に伴う密閉容器内に封入された鉛の塑性流動によりエネルギーを吸収する鉛ダンパーとが、変位静止位置に設置されてなる、ことを特徴とする。

(作用)

このダンパー装置においては、構造物間の微小相対変位は圧力感知部で容積変化に変換されて検知され、この変位は変位拡大部で増幅され、鉛ダンパー内の抵抗部を移動させる。

抵抗部は鉛ダンパー内の鉛を塑性変形させ、そのエネルギー消費により上記変位を制動し、速やかに減衰させる。

このダンパー装置を組み込んだ壁構造においては、建築構造物が強制振動力を受けて振動すると、柱及び梁と壁体とが相対変位し、この相対変位を

圧力感知部で検出し、この変位を増幅し、鉛ダンパーで減衰させる。

多層階の建築構造物の振動は大きなエネルギーを有するものであるが、鉛ダンパーは大きなエネルギー消費をなし、該建築構造物の振動を速やかに、減衰させる。

(実施例)

本発明の増幅機構付きダンパー装置の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図～第4図はその一実施例を示す。すなわち、第1図はこの増幅機構付きダンパー装置を組み込んだ壁構造の全体を示し、第2図～第4図はその各部の詳細構造を示す。

第1図及び第2図を参照して、1、2は多層階よりなる建築構造物の柱及び梁であり、該柱1及び梁2によって建築物の骨組体が構成される。各層において、2Aは上部梁、2Bは下部梁である。

柱1と梁2とによって空間部3が区画形成され、該空間部3に剛性を保持し得るに足る所定の厚さを有する壁体4が、その下部を下部梁2Bに固定

され両側方及び上方に間隙を存して実質的に閉塞して設置される。

すなわち、壁体4の下端部の両側には取付け板5が該壁体4の下端面より突出して埋設固定され、この取付け板5を挟着して下部梁2Bに溶接等によって固定されるアングル材6をボルト・ナット7をもって締結される。この固定態様は一例を示したに過ぎず、他の固定態様、例えば、取付け板5を直接下部梁2Bに溶接をもって固定する態様を採ることは自由である。

壁体4の下辺中央部には窓状に凹部8が開設される。

この凹部8内に、本ダンパー装置の一構成要素エネルギー吸収部としての鉛ダンパー10及び変位拡大部としての2つの油圧シリンダ11がともに下部梁2Bに固定して収容設置される。これらの鉛ダンパー10と油圧シリンダ11とは共通の連結棒12を介して連動させる。

また、壁体4の両側方の上位において、該壁体4と柱1との間隙には、本ダンパー装置の他の構

成要素の圧力感知部としての圧力バック13が介装設置される。

この圧力バック13と前述した油圧シリンダ11とは油導通管14を介して接続される。

以下、本実施例の増幅機構付きダンパー装置の詳細構造を説明する。

第3図を参照して、鉛ダンパー10は、円筒状をなし、その両端部には貫通孔16aが形成されたケーシング16と、該ケーシング16内に封入されたエネルギー吸収体としての鉛17と、該鉛17中をケーシング16の軸方向に貫通して設置され、該ケーシング16の軸方向に移動する連結棒12の抵抗杆部12aとからなる。抵抗杆部12aには球状の抵抗球部18が膨出状に形成されている。

エネルギー吸収体としての鉛Pは、溶融した状態（融点327.5℃）でケーシング16内に鑄込まれるものである。この使用される鉛Pとしては純鉛の他に、鉛合金、あるいは鉛その他の物質との混合物を含む。

油圧シリンダ11は鉛ダンパー10を介して両側に配され、円筒状のシリンダチューブ20と、該シリンダチューブ20内に装入される連結棒12のピストンロッド部12bとからなり、ピストンロッド部12bの端部にはピストン21が形成される。ピストン21はその側部をもってシリンダチューブ20の内壁面に摺接し、シリンダチューブ20の内部空間を油圧室22と大気室23とに区画する。すなわち、油圧室22には作動油しが充填されるとともに、端部に連通孔24が開設され、該連通孔24を介して油導通管14との油の流通をなす。また、大気室23には端部の大気孔25を介して大気が導入されている。

第4図は圧力バック13の詳細構造を示す。

図示されるように、該圧力バック13は、内部に円形の鍋状凹部27が形成された鍋状部材28と、該鍋状凹部27内に摺動自在に嵌挿される摺動部材29とからなり、鍋状部材28と摺動部材29とで密閉された圧力室30を区画形成する。該圧力室30の横断面積をAとする。鍋状部材2

8の底盤部及び側壁部にはこの圧力室30に連通する連通路31(31a, 31b)が形成され、開口32をもって油導通管14と接続される。しかして、圧力室30と油圧シリンダ11の油圧室22とは連通状態となる。

その他、図において、33はシール用パッキンである。

油導通管14は、耐圧性を有し、少くとも上部部分は可撓性があることが好ましい。

本実施例の構成において留意されるべきことは、油圧シリンダ11のピストン21の受圧面積 a よりも圧力バック13の摺動部材29の受圧面積 A が大きいことであり、その比は増幅度となる。

また、各部材の配置に関し、圧力バック13は変位のあらわれる箇所に設置されることはいうまでもないが、鉛ダンパー10及び油圧シリンダ11は本実施例のように下部梁2Bへの固定に限らず、不動位置を保持しえれば壁面内外の任意の位置に設置が可能である。

このようにダンパー装置の組み込まれた壁体は

今、壁体4が第1図に示すようにイ方向(図中右方向)へ変位したとき、右方の間隙が狭まり、右方の圧力バック13Aは圧縮作用を受ける。これにより、圧力バック13A内の圧力室30の容積は縮小され、その容積変化分は油導通管14を介して油圧シリンダ11の油圧室22に伝搬され、ピストン21に押圧力を与える。この押圧力を受けて連結棒12は変位させられるが、その変位量 k は、圧力バック13の変位量 K の (A/a) 倍となって現われる。

連結棒12の移動により、鉛ダンパー10のケーシング16内の抵抗球部18は鉛17中を押し分けて該鉛17を塑性変形させる。この鉛17の塑性変形によりエネルギーが消費され、連結棒12の運動に制動を与える。

一方、壁体4の左方の間隙においては間隙距離が広がるとともに圧力バック13Bは拡張作用を受け、圧力室30は膨張するが、この膨張作用に伴う油の吸引力は油導通管14を介して伝搬され、油圧シリンダ11のピストン21を吸引変位させ

層状構造物の所定階層に設置される。すなわち、通常は振動の腹になる箇所、例えば最上層に設定されるが、適宜の断層箇所に設置されうることは勿論である。

また、平面配置においては、通常は該壁体相互を直交状に配する。

このように構成された本実施例の増幅機構付きダンパー装置を組み込んだ壁構造は、地震動・風等の強制振動力あるいは交通振動に対し次のように作動する。

構造物に上記の周期的強制振動力あるいは交通振動が作用すると、該振動は柱1及び梁2に伝わり、多層構造物の各層間に相対的変位が生じる。すなわち、各層の上部梁2A及び柱1の上部と下部梁2Bとは互いにずれ、これらの間にずれ変位が生じる。

そして、壁体4は下部梁2Bに固定されたものとなっているので、該下部梁2Bと一体となって変位し、上記のずれ変位は上部梁2A及び柱1の上部と壁体4との変位となってあらわれる。

ることとなる。この吸引力は前記した押圧力とともに連結棒12の変位運動を促進させるものである。

次いで壁体4が逆方向(第1図ロ方向)に変位したときには、上述と逆の状態となり、連結棒12は鉛17中を逆方向に移動し、そのエネルギー消費により連結棒17の動きは制動される。

上記の変位は周期的なものであって、かつ、鉛17の塑性変形に伴うエネルギー消費は極めて大きなものであるのでこの周期的運動は速やかに減衰され、結局、柱1と壁体4との相対的変位は速やかに減衰される。

このように、本実施例の壁構造は柱1と壁体4との間に小さな層間変位が生じたとしても該柱1と壁体1との間に介装された圧力バック13と該バック13より油導通管14を介して連通されている油圧シリンダ12との変位増幅作用により鉛ダンパー10への有感度の変位にまで増大させ、該鉛ダンパー10の大きな制動作用により速やかに振動を減衰させることができる。

また、本壁構造に組み込まれる振動減衰装置 S は、圧力感知部である圧力バックと鉛ダンパーとを油導通管を介して連通しているので、鉛ダンパー及び油圧シリンダは壁面内以外の任意の位置に取付けが可能であり、壁面内以外に取り付けることにより壁体の取り付け、鉛ダンパーの取り付け、並びに鉛ダンパーのメンテナンス作業が容易になる。

なお、本実施例では、それぞれ1つの圧力バック13に対して1つの油圧シリンダ12を配したものであるが、同位相を採る複数の圧力バック13を1組として1個の油圧シリンダ12を共有する態様を採ることができる。

本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の基本的技術思想の範囲内で種々設計変更が可能である。すなわち、以下の態様は本発明の技術的範囲内に包含されるものである。

(A) 叙上の実施例では圧力バック13は柱1と壁体4との間に介装されているが、この配置を適宜位置に変えることができる。

棒12Aの動きを制御する。このオリフィス型油圧ダンパーにおいては速度に比例する抵抗となるので、速度が小さい、換言すれば変位が小さい場合には減衰能は殆ど発揮できないものである。

この態様においても、微小変位に対して鈍感な油圧ダンパーの特性の改善を図ることができる。

(C) エネルギー吸収体として、鉛のほか、①錫、亜鉛、アルミニウム、ナトリウム、銅などの金属、②鉛-錫合金、亜鉛-アルミニウム-銅などの超塑性合金が使用される。更に、鉛、あるいは上記①及び②の物質が選ばれる場合は、これらの物質の2以上の組み合わせも可能である。

上記①及び②の物質をエネルギー吸収体として使用する場合には、これらの物質は鉛体と同じくその塑性流動化に伴うエネルギー吸収により減衰がなされる。

ハ. 発明の効果

本発明の増幅機構付きダンパー装置及び該装置を組み込んだ壁構造によれば、構造物に生起する微小振動は増幅機構により拡大されて鉛ダンパー

第5図はその一例を示す。すなわち、壁体4の上部中央に矩形状の凹部35を凹設する一方、上部梁2Aにこの凹部35に遊嵌されるリブ36を固設し、このリブ36の両端面と凹部35の両端面との間隙に2つの圧力バック13を介装させてなる。

それぞれの圧力バック13から油導通管14が取り出され、油圧シリンダ(図示せず)に接続されることは先の実施例に準じる。

(B) 鉛ダンパーに替えて、第6図に示すオリフィス型の油圧ダンパー10Aを使用することができる。

図において、38は油圧ダンパー10Aのシリンダであり、このシリンダ38内に油39が満たされている。連結棒12Aはこのシリンダ38の軸方向に貫通するとともにピストン部40を有し、このピストン部40には小孔41が開設されている。連結棒12Aの移動に伴いピストン40はシリンダ38内を左右動するが、油39はピストン40の小孔41を通過する際に抵抗を受け、連結

に伝播されるので、中小規模の地震動から大規模の地震動まで有効に振動を減衰する。

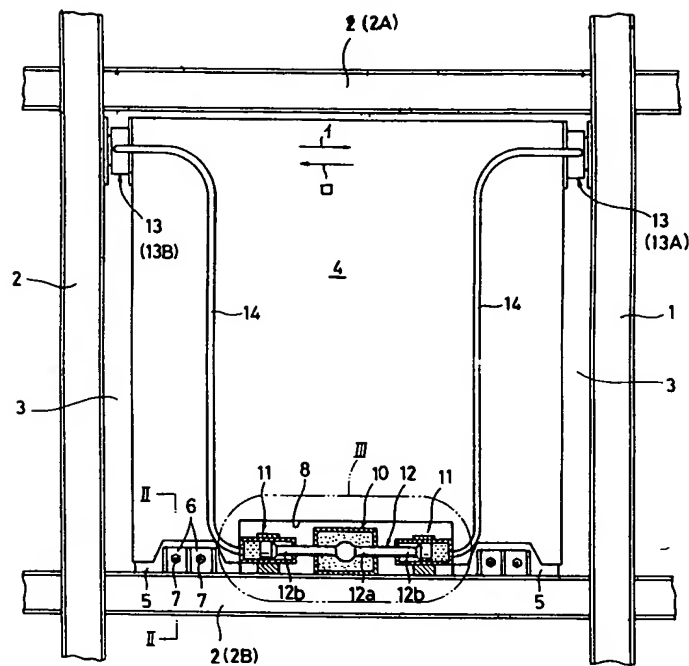
4. 図面の簡単な説明

図面は本発明の増幅機構付きダンパー装置及び該装置を組み込んだ壁構造の実施例を示し、第1図はその一実施例の本装置を組み込んだ壁構造を示す一部断面正面図、第2図は第1図のⅡ-Ⅱ線断面図、第3図は第1図のⅢ部拡大図、第4図は本装置の圧力バックの内部構造を示す図、第5図は圧力感知部の他の配置を示す図、第6図はエネルギー減衰装置の他の態様図である。

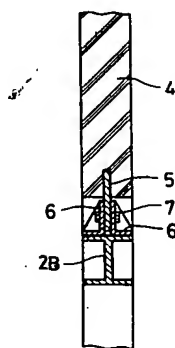
1…柱、2…梁、3…空間部、4…壁体、10…鉛ダンパー、11…変位拡大部(油圧シリンダ)、12…連結棒、13…圧力感知部(圧力バック)、14…油導通管、16…密閉容器、17…鉛

特許出願人 株式会社 竹中工務店
オイレス工業株式会社
代理人 弁理士 池田 仁士

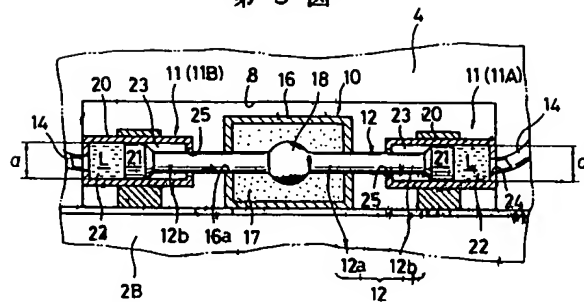
第 1 図



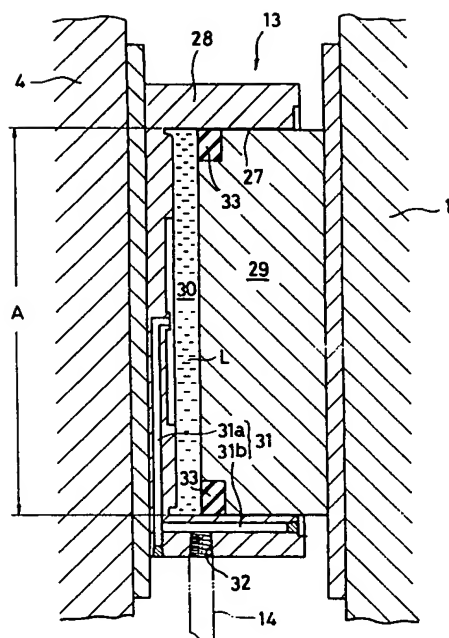
第 2 図



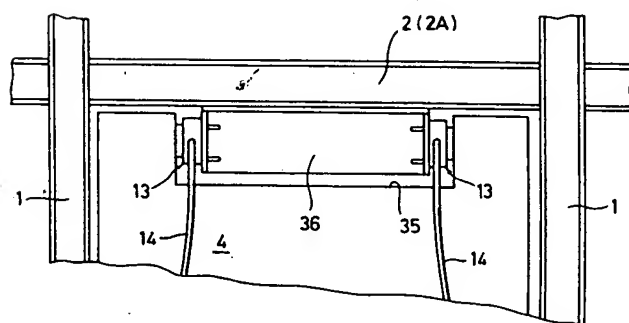
第 3 図



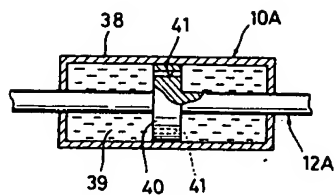
第 4 図



第 5 図



第 6 図



This Page Blank (uspto)